

Research Paper

Effect of Combined Exercise and Ginkgo Biloba Supplementation for 8 Weeks on Brain-derived Neurotrophic Factor Level in Depressed Older Men



*Bahman Hasanvand¹ Alireza Farhadi¹

1. Department of Physical Education, Faculty of Humanities, Khorramabad Branch, Islamic Azad University, Iran.

Use your device to scan
and read the article online



Citation: Hasanvand B, Farhadi A. [Effect of Combined Exercise and Ginkgo Biloba Supplementation for 8 Weeks on Brain-derived Neurotrophic Factor Level in Depressed Older Men (Persian)]. Iranian Journal of Ageing. 2021; 16(2):234-247. <https://doi.org/10.32598/sija.16.2.2805.1>



<https://doi.org/10.32598/sija.16.2.2805.1>



ABSTRACT

Received: 05 Sep 2019

Accepted: 29 Nov 2020

Available Online: 01 Jul 2021

Key words:

Brain-derived
neurotrophic factor,
Combined exercise,
Ginkgo biloba extract,
Depression, Elderly

Objectives The current study aims to examine the effect of combined exercises and ginkgo biloba supplementation for 8 weeks on Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF) level in depressed older men.

Methods & Materials Forty depressed older men were randomly divided into four groups of exercise (n=10), supplementation (n=10), exercise + supplementation (n=10), and control (n=10). In the pre-test phase, blood samples were taken from the subjects. Then the participants in the exercise group performed combined exercises for eight weeks, 3 sessions per week. Those in the supplementation group, the subjects were given 80 mg of ginkgo biloba extract daily for eight weeks. In the exercise + supplementation group, the subjects received both interventions simultaneously. Blood samples were taken again 24 hours after the end of intervention. Collected data were analyzed using paired t-test, one-way ANOVA, and Bonferroni Post Hoc Test.

Results Eight weeks of combined exercise alone, ginkgo biloba supplementation alone, and combined exercise and ginkgo biloba supplementation simultaneously significantly increased BDNF level in depressed older men ($P<0.05$). The increase in the BDNF level of subjects in the exercise + supplementation group was higher (84.78) compared to the exercise (74.37) and supplementation (72.20) groups.

Conclusion Simultaneous use of combined exercises and ginkgo biloba supplementation can be used by geriatricians to improve brain function of depressed older men.

Extended Abstract

1. Introduction

The aging process has been shown to reduce the functional capacity of the brain, learning ability, and spatial memory in old age [1]. Many studies have shown an association between low levels of brain-derived neurotrophic factor (BDNF) and depression in the elderly. Exercise can modulate levels of BDNF, but its effect on BDNF at baseline and after exercise is not clear [2]. Studies have shown that ginkgo biloba extract supplementation has

neuroprotective effects and improves cognitive function capacity by increasing the concentration of BDNF [3, 4]. This study aims to assess the simultaneous effect of 8 weeks of ginkgo biloba extract supplementation and combined exercise on BDNF level in depressed older men.

2. Methods

In this quasi-experimental study with a pre-test/post-test design, 40 depressed older men with mild severity (score 8 -15 in Beck Depression Inventory) were selected as study samples from an elder care center in Khorramabad, Iran. They were divided into 4 groups of combined exercise

* Corresponding Author:

Bahman Hasanvand

Address: Department of Physical Education, Faculty of Humanities, Khorramabad Branch, Islamic Azad University, Iran.

Tel: +98 (916) 6616983

E-mail: hasanvand121@gmail.com

(n=10), supplementation (n=10), combined exercise + supplementation (n=10), and control (n=10). After selecting the samples, the working conditions and the study method were fully explained to them and they were assured that taking the supplement or performing exercises would not have any side effects for them. Blood sampling was done in the pre-test phase by a laboratory expert. BDNF levels were measured using a special kit. 24 hours later, in the combined exercise group, the subjects performed the exercise protocol for 8 weeks, 3 sessions per week [5]. In the supplementation group, the subjects consumed 80 mg of ginkgo biloba extract daily for 8 weeks [6]. In the combined exercise + supplementation, subjects received both interventions simultaneously. During this period, the control group performed their daily activities and took a placebo. Blood sampling was again performed 24 hours after the end of intervention.

3. Results

The results of the present study showed that combined exercise had a significant effect on the level of BDNF in depressed older men ($t = -3.204$, $P=0.011$). Their mean BDNF level increased from 68.54 Pg/ml at pre-test phase to 74.37 Pg/ml at post-test phase. Ginkgo biloba extract supplementation also had a significant effect on the level of BDNF in subjects ($t = -2.431$, $P= 0.038$). Their mean BDNF level increased from 66.94 Pg/ml at pre-test phase to 72.20 Pg/ml at post-test phase. The simultaneous use of combined exercise and ginkgo biloba extract supplementation also had a significant effect on the level of BDNF in older men ($t = -14.578$, $P= 0.001$). Their mean BDNF level increased from 70.55 Pg/ml at pre-test phase to 84.78 Pg/ml at post-test phase. In the control group, no significant difference was reported ($t = -0.840$, $P= 0.423$). There was a significant difference between the groups in terms of BDNF ($F = 21.825$, $P=0.001$). The results of Bonferroni post hoc test showed that combined exercises plus ginkgo biloba supplementation increased BDNF by 9.262 Pg/ml compared to combined exercises alone; by 10.508 Pg/ml compared to supplementation alone; and by 19.606 Pg/ml compared to placebo ($P<0.05$). There was no difference between combined exercise and supplementation groups in BDNF level ($P>0.05$).

4. Discussion and Conclusion

Simultaneous use of combined exercises and ginkgo biloba supplementation for 8 weeks increases the levels of BDNF in depressed older men more than when combined exercises and ginkgo biloba supplementation are used alone. Specialists can use combined exercises along with ginkgo biloba extract supplementation to improve functional capacity of brain in in depressed older men.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

All ethical principles are considered in this article. The participants were informed about the purpose of the research and its implementation stages. They were also assured about the confidentiality of their information and were free to leave the study whenever they wished, and if desired, the research results would be available to them.

Funding

This research did not receive any grant from funding agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

Authors' contributions

All authors equally contributed to preparing this article.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

This Page Intentionally Left Blank

مقاله پژوهشی

تأثیر هشت هفته تمرینات ترکیبی و مکمل جینکوبیلوبا بر عامل نروتروفیک مشتق از مغز (BDNF) سالماندان مرد افسرده

* بهمن حسنوند^۱، علیرضا فرهادی^۱

۱. گروه تربیت بدنی، دانشکده علوم انسانی، واحد خرم آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، ایران.

چکیده

هدف مطالعه حاضر با هدف تأثیر هشت هفته تمرینات ترکیبی و مکمل جینکوبیلوبا بر عامل نروتروفیک مشتق از مغز سالماندان مرد افسرده انجام گرفت.

مواد و روش‌ها چهل سالماندان مرد افسرده به صورت مشارکت داوطلبانه در چهار گروه دمنفری تمرینات ترکیبی، مکمل جینکوبیلوبا، تمرین ترکیبی همراه با مکمل جینکوبیلوبا و کنترل قرار گرفتند. در مرحله پیش آزمون خون گیری از آزمودنی‌ها در آزمایشگاه تخصصی نور انجام گرفت، سپس در گروه تمرین ترکیبی، شرکت‌کنندگان به مدت هشت هفته و هر هفته سه جلسه به تمرین موردنظر در سالن شهید چاغراند شهر خرم آباد پرداختند. در گروه مصرف عصاره جینکوبیلوبا، آزمودنی‌ها به مدت هشت هفته و هر روز به مقدار ۸۰ میلی‌گرم به مصرف عصاره موردنظر پرداختند. در گروه تمرین ترکیبی همراه با مصرف عصاره جینکوبیلوبا، آزمودنی‌ها به مدت هشت هفته و هر هفته سه جلسه به انجام تمرینات ترکیبی پرداختند و همچنان در طول این مدت هر روز به مقدار ۸۰ میلی‌گرم به مصرف عصاره مورد نظر پرداختند. ۲۴ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی مجدد از آزمودنی‌ها خون گیری انجام شد. داده‌های بدست آمده با استفاده از آزمون‌های تی وابسته و تحلیل کوواریاس تکمتغیری و آزمون تعقیبی بنفوذی تحلیل شد.

یافته‌ها نتایج نشان داد که هشت هفته تمرین ترکیبی، مصرف مکمل جینکوبیلوبا و ترکیبی از تمرین مکمل جینکوبیلوبا باعث افزایش معنی‌دار عامل نروتروفیک مشتق از مغز مردان سالماندان افسرده شد ($P < 0.05$). دیگر نتایج حاکی از افزایش بیشتر مقدار عامل نروتروفیک مشتق از مغز گروه تمرین ترکیبی همراه با مصرف مکمل جینکوبیلوبا ($P < 0.05$) در مقایسه با تمرین ترکیبی ($P < 0.05$) و مصرف جینکوبیلوبا ($P < 0.05$) به تهایی بود.

نتیجه‌گیری به طور کلی نتایج حاکی از این است که متخصصانی که با سالماندان کار می‌کنند احتمالاً می‌توانند از تعامل تمرین ترکیبی همراه با مصرف عصاره جینکوبیلوبا در بهبود ظرفیت عملکردی مغز استفاده کنند.

تاریخ دریافت: ۱۴ شهریور ۱۳۹۸

تاریخ پذیرش: ۰۹ آذر ۱۳۹۹

تاریخ انتشار: ۰۹ آذر ۱۳۹۹

کلیدواژه‌ها:

عامل نروتروفیک
مشتق از مغز، تمرینات
ترکیبی، مکمل
جينکوبیلوبا، سالماندان
افسرده

مقدمه

طبق این آمار می‌توان اظهار کرد که ایران در شرایط فعلی در حال گذر از جمعیت جوان به جمعیت میانسال است و بهزودی به جمع کشورهایی با ترکیب جمعیتی پیر خواهد پیوست [۱]. با پیر شدن ملت‌ها، مشکلات سالماندان به طور روزافزون افزایش می‌یابد و افسرده‌گی، به عنوان شایع‌ترین اختلال روانی و مشکل عمومی، زندگی بشر را تهدید می‌کند. افسرده‌گی را می‌توان شایع‌ترین و مهم‌ترین عامل آسیب به عملکرد روانی اجتماعی فرد سالماندان دانست، که متأسفانه هنوز به خوبی تشخیص داده نشده و درمان نمی‌شود [۲]. مطالعات متعدد برآورد شیوع افسرده‌گی را در جمعیت سالماندان متفاوت گزارش کرده‌اند. به طوری که در

پدیده افزایش جمعیت سالماندان یکی از مهم‌ترین چالش‌های اقتصادی، اجتماعی و بهداشتی قرن ۲۱ به شمار می‌رود. افزایش چشمگیر جمعیت سالماندان در سراسر دنیا پدیده‌ای جدید است. سازمان جهانی بهداشت تعداد کل سالماندان دنیا را در سال ۲۰۰۶ حدود ۷۰۰ میلیون نفر (۱۲ درصد) برآورد کرده است و پیش‌بینی می‌شود این جمعیت در ۴۰ سال آینده دو برابر شود [۳] در ایران نیز جمعیت بالای ۶۰ سال تا سال ۲۰۲۰ حدود ۱۲ درصد و تا سال ۲۰۵۰ به بیش از ۳۱ درصد رخواه رساند [۴].

* نویسنده مسئول:

بهمن حسنوند

نشانی: خرم آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خرم آباد، دانشکده علوم انسانی، گروه تربیت بدنی.

تلفن: +۹۸ (۰)۶۱۶۹۸۳

پست الکترونیکی: hasanvand121@gmail.com

در مویرگها هستند. مکانیسم عمل آنها به این صورت است که با افزایش جریان خون به سمت مغز و توسعه و بهبود ارسال پیام‌های عصبی موجب کاهش نارسایی مغز و علاوه بر این باعث بهبود کار مغز و تقویت حافظه می‌شوند [۱۷]. یکی از گیاهان، گیاه جینکوبیلوباست. جینکوبیلوبا به دلیل اجزای آنتی‌اسیدانی اش به خوبی شناخته شده است و توانایی از بین بردن رادیکال‌های آزاد و پراکسیداسیون لیپیدی را دارد. جینکوبیلوبا بیش از صحت ترکیب بیوآکتیو دارد و مهم‌ترین آن‌ها، لاتکتون‌های ترین و فلاونوئیدها هستند [۱۸]. فلاونوئیدها از قبیل کوئرستین^۲ و کیمپ فرول^۳ می‌توانند مستقیماً رادیکال‌های آزاد را سرکوب کنند. از طرفی، از طریق فعل سازی سیستم آنژیم ۴۵۰ سیتوکروم، احتمالاً به طور غیرمستقیم رادیکال‌های آزاد را کاهش دهند [۱۹]. تحقیقات نشان داده‌اند که مکمل‌دهی عصاره جینکوبیلوبا اثرات محافظت عصبی دارد و ظرفیت عملکردی شناختی را بهبود می‌بخشد و این اعمال را از طریق کاهش فشار اکسیداتیو و افزایش غلظت عامل نروتروفیک مشتق از مغز انجام می‌دهد [۱۸، ۱۹]. نتایج تحقیقات مختلف حاکی از آن است که ممکن است عصاره جینکوبیلوبا، پاسخ‌های آنتی‌اسیدانی و محافظتی متفاوتی را با توجه به نوع، مدت و شدت تمرين در طول زمان‌های مختلف پس از تمرين ایجاد کند [۱۷-۱۹]. درنتیجه با توجه به مطلب فوق و نرسیدن محققان به یک نتیجه نهایی، محقق در تحقیق حاضر بر آن شد تا اثر همزمان هشت هفتۀ مصرف عصاره جینکوبیلوبا و تمرين ترکیبی را بر عامل نروتروفیک مشتق از مغز سالمندان افسرده بررسی کند.

روش مطالعه

تحقیق حاضر از نوع تحقیقات نیمه‌تجربی است که به صورت میدانی اجرا شد. همچنین با توجه به نتایج، از نوع کاربردی است. طرح تحقیق به صورت پیش‌آزمون پس‌آزمون است. در تحقیق حاضر چهل سالمند مرد افسرده با شدت خفیف (نمره ۸ تا ۱۵ در پرسشنامه افسرده‌گی بک) از مرکز سالمندی شهر خرم‌آباد به صورت مشارکت داوطلبانه برای شرکت در مطالعه حاضر انتخاب شدند. شرکت‌کنندگان به صورت تصادفی در چهار گروه دمندری تمرين ترکیبی، مصرف مکمل جینکوبیلوبا، تمرين ترکیبی همراه با مصرف مکمل جینکوبیلوبا و کنترل تقسیم شدند. شرایط ورود به مطالعه شامل داشتن افسرده‌گی خفیف، نداشتن سابقه افتادن و شکستگی اندام تحتانی در دو سال گذشته، عدم استفاده از وسایل کمکی برای راه رفتن، عدم محدودیت حرکتی مفصل لگن، زانو و مج پا و عدم استفاده از داروهای ضدتشنج و داروهای اعصاب ویژه بیماری‌های مزمن بودند. همچنین معیارهای خروج از مطالعه شامل داشتن سابقه جراحی مفاصل لگن، زانو و مج پا، داشتن بیماری MS یا پارکینسون، داشتن هرگونه نقص جسمی که بر

2. Quercetin

3. Kaempferol

یک مطالعه شیوع احساس افسرده‌گی و تنها‌بی در سالمندان کل کشور ۲۲/۴ درصد گزارش شده است [۵]. در مطالعه دیگری شیوع افسرده‌گی سالمندان به شکل افسرده‌گی خفیف ۱۶/۸ درصد و افسرده‌گی اساسی ۱۴/۷ درصد گزارش شده است [۶]. مطالعه دیگری شیوع احساس افسرده‌گی به شکل افسرده‌گی متوسط را ۲۶/۱ درصد و شدید را ۴۳/۵ درصد گزارش کرده است. بر اساس کنفرانس مؤسسه ملی پهداشت، افسرده‌گی اساسی در ۳-۱ درصد جمعیت سالمندان رخ می‌دهد [۷].

ثابت شده که فرایند پیری به کاهش ظرفیت عملکردی مغز منجر شده، ساختمان و عملکرد هیپوکمپ نیز با افزایش سن چار تغییرات بارزی می‌شود، همچنین قدرت یادگیری و حافظه فضایی در سنین بالا کاهش می‌یابد [۸]. پژوهش‌های بسیاری ارتباط بین مقادیر پایین عامل نروتروفیک مشتق از مغز^۱ و افسرده‌گی و آزادیم را در سالمندان نشان داده‌اند. عامل نروتروفیک مشتق از مغز از خانواده عوامل رشد عصبی است که اولین بار از مغز خوک استخراج شد. بیش از ۹۰ درصد عامل نروتروفیک مشتق از مغز محیطی در پلاکتها ذخیره می‌شود [۹] و به دلیل قابلیت آن از سد خونی مغزی [۱۰]. رابطه مثبتی بین سطوح سرمی و مغزی آن، وجود دارد. بنابراین سطوح خونی آن می‌تواند بازتاب سطوح مغزی و بر عکس باشد [۱۱]. عامل نروتروفیک مشتق از مغز بر یادگیری، رفتار، شکل‌پذیری و عملکرد سیناپسی تأثیر می‌گذارد و در کنترل مقدار دریافت غذا [۱۲] و متابولیسم و قند [۱۳] نیز نقش دارد.

منبع سلولی عامل نروتروفیک مشتق از مغز در پاسخ به فعالیت ورزشی تا حدودی ناشناخته است [۱۴]. نشان داده شده است که فعالیت ورزشی منجر به افزایش پلاکتها می‌شود و برتبط با فتلهای محققان پلاکتها حاوی عامل نروتروفیک مشتق از مغز mRNA (mRNA) هستند [۱۵]. شواهد نشان می‌دهند که عامل نروتروفیک مشتق از مغز از سد خونی مغزی در هر دو جهت عبور می‌کند و سطوح محیطی این پروتئین‌های توائد منعکس کننده‌ذخیره‌همه‌مغمز باشد [۱۶]. فعالیت ورزشی می‌تواند سطوح عامل نروتروفیک مشتق از مغز محیطی را تعدیل کند و توجه به اثرات تمرين بر تغییرات غلظت عامل نروتروفیک مشتق از مغز سرم و پلاسمما در دو حالت پایه و پس از ورزش، تصویر مبهمنی را نشان می‌دهد [۱۴].

علاوه بر اثر فعالیت بدنی بر مغز، همچنین نشان داده شده که برخی گیاهان در تقویت حافظه و کارکردهای مغزی تأثیر دارند. این گیاهان دارای خاصیت آنتی‌اسیدانی و پاک‌کنندگی رادیکال‌های آزاد و همچنین تأثیر مثبت بر جریان خون خصوصاً

1. Brain derived neurotrophic factor

از مترنواری بر حسب سانتی‌متر جهت اندازه‌گیری قد آزمودنی‌ها و از ترازوی دیجیتال سکا جهت اندازه‌گیری وزن آزمودنی‌ها استفاده شد.

از کیت الایزا، عامل نروتروفیک مشتق از مغز (Promega G7611) (پرومگا ساخت کشور آمریکا، حساسیت ۱۵/۶ پیکوگرم بر میلی‌لیتر) و دستگاه الایزاریدر مارک BIOTek (Merck; Germany) استفاده شد.

اندازه‌گیری حداقل اکسیژن مصرفی؛ برای اندازه‌گیری ($V_0 - V_{max}$)^۲، آزمودنی‌ها پروتکل بروس را انجام دادند. تست بروس دارای هفت مرحله است و بعد از هر سه دقیقه دوین شیب و سرعت نوارگردان تغییر می‌کند. در انتهای حداقل اکسیژن مصرفی بر اساس فرمول مربوطه برآورد محاسبه شد.

حداقل قدرت بیشینه (RM1): برای اندازه‌گیری قدرت بیشینه در پرس سینه استفاده شد. برای محاسبه RM1 آزمودنی‌ها، از فرمول بزریکی^۳ (فرمول شماره ۱) استفاده شد:

.۱

$$\text{فرمول شیوه ایمن و مؤثری برای تعیین RM1} = \frac{V_0 - V_{max}}{V_0} \times 100$$

این فرمول شیوه ایمن و مؤثری برای تعیین RM1 است بدون آنکه از فرد خواسته شود تا برای بلند کردن سنگین‌ترین وزنه اقدام کند.

مکمل جینکوبیلوبا: در تحقیق حاضر مکمل جینکوبیلوبا به شکل کپسول ژله‌ای و ساخت شرکت پویان و مطابق با تحقیق حاجی رضایی و همکاران [۲۰] بود. این کپسول حاوی ۸۰ میلی‌گرم عصاره جینکوبیلوبا استاندارد بود (۱۹/۲ میلی‌گرم گلیکوزیدهای فلاونوئیدی (۲۴ درصد)، ۴/۸ میلی‌گرم لاکتون‌های ترپن (۶ درصد) و سوبستراهای دیگر از جمله متودکسترین، میکروکریستالین سلولوس و مگنزیوم استریت بود. کپسول دارونما نیز حاوی میکروکریستالین سلولوس، مگنزیوم استریت و متودکسترین بود.

روش اجرا

ابتدا با اعلام یک فراخوان از علاقمندان به شرکت در این پژوهش دعوت به عمل آمد. پس از انتخاب نمونه آماری، اطلاعات اولیه و شخصی شرکت‌کنندگان از قبیل نام و نام خانوادگی، سن، شغل و میزان تحصیلات ثبت شد. درنهایت شرایط کار و اجرای پژوهه تحقیق به طور کامل شرح داده شد و به آزمودنی‌ها این اطمینان داده شد که مصرف مکمل موردنظر و یا انجام فعالیت ورزشی عوارض جانبی برای آنان ندارد و حتی برای سلامتی آنان بسیار مفید است. شرکت‌کنندگان درنهایت فرم رضایت‌نامه را امضا کردند. در سرتاسر دوره پژوهش به آنان این اختیار داده شد

4. Brzycki

روی فعالیت‌های تعادلی تأثیر بگذارد و وجود بیماری‌های مزمن دستگاه حرکتی (از قبیل ساییدگی مفاصل، روماتیسم مفصلی و پوکی استخوان) بود.

تعریف متغیرها

تمرین ترکیبی: تمرین همزمان چند دستگاه تولید انرژی و اجرای همزمان چند نوع تمرین (مانند تمرین‌های مقاومتی و استقامتی) تمرین موazی یا ترکیبی نامیده می‌شود. در پژوهش حاضر برای اجرای تمرین ترکیبی در ابتداء تمرین هوازی و سپس تمرین مقاومتی اجرا شد.

جینکوبیلوبا: جینکو یکی از قدیمی‌ترین گیاهان آسیایی است. برگ‌های این درخت بسیار ظرفی، زیبا و به شکل بادبزن است. جینکوبیلوبا درختی است معروف به فسیل زنده که بومی کشور چین است و قسمت مورداستفاده، برگ‌های آن است. در مطالعه حاضر عصاره جینکوبیلوبا به صورت دو کپسول و در روز یک بار مصرف شد. کپسول‌های EGB حاوی ۸۰ میلی‌گرم عصاره جینکوبیلوبا استاندارد بود که حاوی ۱۹/۲ میلی‌گرم گلیکوزیدهای فلاونوئیدی (۲۴ درصد)، ۴/۸ میلی‌گرم لاکتون‌های ترپن (۶ درصد) و سوبستراهای دیگر از جمله متودکسترین، میکروکریستالین سلولوس و مگنزیوم استریت بود. کپسول دارونما نیز حاوی میکروکریستالین سلولوس، مگنزیوم استریت و متودکسترین بود.

فاکتور نوروتروپیک مشتق از مغز: پروتئین‌های خاصی در مغز انسان وجود دارد که مسئول رشد و بقای نورون‌های مغز هستند. این پروتئین‌ها را فاکتورهای نوروتروپیک یا نوروتروفین می‌گویند. نورو به معنی سلول عصبی یا همان نورون است و تروفین به معنی تقویت‌کننده و محرك است. نوروتروفین به معنی ماده‌ای است که باعث تقویت و تحریک و رشد نورون‌ها می‌شود. در این تحقیق مقداری عامل نوروتروپیک مشتق از مغز به روش سرمی با استفاده از دستگاه الایزاریدر بر حسب پیکوگرم بر میلی‌لیتر با دستورالعمل کیت پرومگا ساخت کشور آمریکا، حساسیت ۱۵/۶ پیکوگرم بر میلی‌لیتر) اندازه‌گیری شد.

ابزار اندازه‌گیری

فرم رضایت آگاهانه: از این فرم جهت جلب رضایت آگاهانه شرکت‌کنندگان برای شرکت در مطالعه حاضر استفاده شد.

پرسشنامه سابقه پزشکی و فعالیت بدنی: از این پرسشنامه جهت مشخصات فردی، سابقه خانوادگی، اطلاعات دارویی، آسیب و صدمات، اطلاعات بیماری و اطلاعات فعالیت بدنی شرکت‌کنندگان استفاده شد.

پرسشنامه یادآمد رژیم غذایی: از این پرسشنامه جهت کنترل رژیم غذایی شرکت‌کنندگان استفاده شد.

ب) تمرین مقاومتی: برنامه تمرین مقاومتی به مدت هشت هفته و سه جلسه در هفته اجرا شد. تمرین مقاومتی عبارت است از دو دور با ده تکرار و ۳۰ درصد یک تکرار بیشینه که در پایان دوره تمرینی به سه دور با شش تکرار و ۶۰ درصد یک تکرار بیشینه و با استراتحتهای ۲ دقیقه‌ای رسید. حرکات شامل پرس سینه، پرس پا، پشت پا، کشنش زیر بغل، جلو بازو و کشنش دوطرفه به پایین دربرگیرنده عضلات بزرگ بالاتنه و پایین تنه بود. برای رعایت اصل اضافه بار و پیشرفت تدریجی در هفته‌های دو، چهار و شش مجدداً RM1 این حرکات اندازه‌گیری شد [۲۱].

روش آماری

به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات، از روش‌های آمار توصیفی برای محاسبه شاخص‌های مرکزی و پراکنده‌ی و رسم نمودارها استفاده شد. از آزمون شاپیروویلک برای بررسی نرمال بودن داده‌ها استفاده شد. از آزمون لون برای بررسی برابری واریانس متغیرهای موردنظر استفاده شد. در بخش آمار استنباطی، از آزمون تی وابسته برای اندازه‌گیری تأثیر هریک از متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته استفاده شد، همچنین از آزمون تحلیل کوواریانس تکمتغیری و آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه بین گروهی استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام شد.

یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار شاخص‌های آنتروپومتری آزمودنی‌ها در هریک از گروه‌ها در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

میانگین و انحراف معیار مقدار عامل نروتروفیک مشتق از مغز در مراحل مختلف تحقیق و مقایسه درون‌گروهی این مقادیر در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون در جدول شماره ۲ ارائه شده است.

همان‌طور که در جدول شماره ۲ مشاهده می‌شود تمرینات ترکیبی (۱۱ $\text{kg} = ۰/۰۱۱$ ، $t=۳/۲۰۴$) بر سطح هورمون عامل نروتروفیک مشتق از مغز مردان سالمند افسرده تأثیر دارد. این نشان می‌دهد که در گروه تمرینات ترکیبی میانگین سطح هورمون عامل نروتروفیک مشتق از مغز مردان سالمند افسرده از مرحله پیش‌آزمون ($۶۸/۵۴$) تا مرحله پس‌آزمون ($۷۴/۳۷$) پیکوگرم بر میلی‌لیتر افزایش معنی‌داری داشته است. همچنین، مصرف مکمل جینکوبیلوبا ($۰/۰۳۸\text{kg} = ۲/۴۳۱$) بر سطح عامل نروتروفیک مشتق از مغز مردان سالمند افسرده تأثیر معنی‌داری دارد. این نشان می‌دهد که در گروه مصرف مکمل جینکوبیلوبا میانگین سطح عامل نروتروفیک مشتق از مغز مردان سالمند افسرده از مرحله پیش‌آزمون ($۶۶/۹۴$) تا مرحله پس‌آزمون ($۷۲/۲۰$) پیکوگرم بر میلی‌لیتر افزایش معنی‌داری داشته است. علاوه بر این، هشت هفته تمرینات ترکیبی همراه با مصرف

که هر وقت و به هر دلیلی قصد ترک مطالعه و لغو آن را داشته باشند، مختارند و هیچ اجباری در این زمینه نداشتند. همچنین پروتکل تحقیق توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی خرم‌آباد تأیید شد.

تحقیق شامل دو مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود و در فاصله این دو مرحله آزمودنی‌ها به مدت هشت هفته تمرینات ترکیبی و مکمل‌دهی را نجام دادند. در ابتدا از آزمودنی‌ها خواسته شد جهت اندازه‌گیری اولیه از جمله قد، وزن، حداکثر اکسیژن مصرفی، حداکثر قدرت بیشینه و تشریح مراحل آزمون در سالن شهید چاغرون شهر خرم‌آباد حاضر شوند. سپس چهار روز بعد، خون‌گیری در مرحله پیش‌آزمون (قبل از فعالیت ترکیبی و مکمل‌دهی) به عمل آمد. اندازه‌گیری شاخص‌های بیوشیمیایی بعد از ۱۲ ساعت ناشتاپی شبانه، رأس ساعت ۸ صبح توسط آزمایشگاه تخصصی نور شهر خرم‌آباد صورت گرفت. نمونه خون اولیه به میزان ۱۰ سی‌سی از ورید قدامی بازوی آزمودنی‌ها توسط متخصصین خون‌گیری آزمایشگاه گرفته شد و در دمای منهای ۳۰ درجه سانتی‌گراد فریز شد. همه اندازه‌گیری‌ها توسط یک کارشناس آزمایشگاهی که نسبت به وضعیت آزمودنی‌ها بی‌اطلاع بود، انجام گرفت. مقادیر عامل نروتروفیک مشتق از مغز با استفاده از کیت‌های مخصوص اندازه‌گیری شد. ۲۴ ساعت پس از پیش‌آزمون، پروتکل تمرینی و مصرف مکمل آغاز شد. در گروه تمرین ترکیبی که به مدت هشت هفته و هر هفته سه جلسه انجام شد، آزمودنی‌ها به اجرای پروتکل تمرینی پرداختند [۲۱]. در گروه مصرف عصاره جینکوبیلوبا، آزمودنی‌ها به مدت هشت هفتۀ و هر روز به مقدار ۸۰ میلی‌گرم به مصرف عصاره موردنظر پرداختند [۲۰]. در گروه تمرین ترکیبی همراه با مصرف عصاره جینکوبیلوبا، آزمودنی‌ها به مدت هشت هفته و هر هفته سه جلسه به انجام تمرینات ترکیبی پرداختند و همچنین در طول این مدت هر روز به مقدار ۸۰ میلی‌گرم به مصرف عصاره موردنظر پرداختند. گروه کنترل در طول این مدت به اجرای فعالیت‌های روزمره خود پرداختند و دارونما را مصرف کردند.

پروتکل تمرین ترکیبی: این پروتکل به مدت هشت هفته اجرا شد که آزمودنی‌ها ابتدا بخش هوازی و سپس مقاومتی را انجام دادند.

(الف) فعالیت هوازی: تمرین هوازی به مدت هشت هفته و سه جلسه در هفته اجرا شد. ضربان قلب بیشینه آزمودنی‌ها با استفاده از فرمول « $t=۲۰-۲۲\text{ سن}$ » به دست آمد. تمرین شامل دویلن با شدت کار ۳۵ تا ۴۰ درصد ضربان قلب بیشینه به مدت ۱۶ دقیقه در هفته اول بود که به ۶۰ درصد ضربان قلب بیشینه به مدت ۳۰ دقیقه در هفته هشتم رسید. تمرینات شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن و ۲۰ دقیقه دویلن در دو نوبت دویلن است. با استفاده از فرمول کارون ضربان قلب، معادل ۶۰ درصد ضربان قلب ذخیره تک‌تک نفرات محاسبه شد و در اختیار آزمودنی‌ها تحقیق قرار گرفت.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار شاخص‌های آنتروپومتری آزمودنی‌ها

میانگین ± انحراف معیار			تعداد	گروه
وزن (کیلوگرم)	قد (سانتی‌متر)	سن (سال)		
۷۰/۸۰±۴/۱۰	۱۶۷/۱۰±۳/۰۳	۶۴/۲۰±۳/۷۰	۱۰	کنترل
۷۱/۴۰±۵/۴۸	۱۶۷/۸۰±۳/۱۱	۶۶/۶۰±۳/۵۶	۱۰	تمرین ترکیبی
۷۲/۳۰±۴/۲۹	۱۷۰/۵۰±۴/۹۲	۶۳/۹۰±۲/۶۴	۱۰	مکمل جینکوبیلوبا
۷۳/۵۰±۵/۶۲	۱۶۹/۳۰±۳/۰۹	۶۴/۶۰±۳/۱۶	۱۰	تمرین ترکیبی + مکمل جینکوبیلوبا

ساند

همان‌طور که در **جدول شماره ۳** مشاهده می‌شود بین گروه‌های موردمطالعه در سطح عامل نروتروفیک مشتق از مغز مردان سالماند افسرده تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($F=21/825$). بنابراین بین اثر هشت هفته مصرف مکمل جینکوبیلوبا، تمرینات ترکیبی و ترکیبی از مکمل جینکوبیلوبا و تمرینات ترکیبی بر سطح عامل نروتروفیک مشتق از مغز مردان سالماند تفاوت معنی‌داری وجود دارد. به منظور مشخص کردن جایگاه تفاوت‌ها از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد که نتایج آن در **جدول شماره ۴** ارائه شده است.

مکمل جینکوبیلوبا ($\text{sig}=0/001$) بر سطح عامل نروتروفیک مشتق از مغز مردان سالماند افسرده تأثیر معنی‌داری دارد. این نشان می‌دهد که در گروه تمرینات ترکیبی همراه با مصرف مکمل جینکوبیلوبا میانگین سطح عامل نروتروفیک مشتق از مغز مردان سالماند افسرده از مرحله پیش‌آزمون ($70/55$) تا مرحله پس‌آزمون ($84/78$) پیکوگرم بر میلی‌لیتر) افزایش یافت نشد ($\text{sig}=0/423$). برای بررسی تفاوت‌های معنی‌داری داشته است. اما در گروه کنترل تغییر معنی‌داری بین گروهی از آزمون تحلیل کوواریانس تک متغیری (برای کنترل اثر پیش‌آزمون) استفاده شد.

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار مقدار عامل نروتروفیک مشتق از مغز و نتایج آزمون تی وابسته در هریک از گروه‌ها

سطح معنی‌داری	درجه آزادی	t	میانگین ± انحراف معیار	مرحله	گروه
۰/۰۱۱	۹	-۳/۲۰۴	۶۸/۵۴±۴/۲۳	پیش‌آزمون	تمرینات ترکیبی
			۷۲/۳۷±۳/۵۰	پس‌آزمون	
۰/۰۳۸	۹	-۲/۴۳۱	۶۶/۹۴±۶/۰۲	پیش‌آزمون	مکمل جینکوبیلوبا
			۷۲/۲۰±۵/۱۵	پس‌آزمون	
۰/۰۰۱	۹	-۱۴/۵۷۸	۷۰/۵۵±۵/۰۰۱	پیش‌آزمون	مکمل جینکوبیلوبا + تمرینات ترکیبی
			۸۴/۷۸±۴/۳۹۴	پس‌آزمون	
۰/۰۴۳	۹	-۰/۸۴۰	۵۷/۳۹±۶/۶۸	پیش‌آزمون	کنترل
			۵۷/۶۳±۷/۰۹	پس‌آزمون	

ساند

جدول ۳. نتایج تحلیل کوواریانس برای مقایسه گروه‌ها در سطح عامل نروتروفیک مشتق از مغز

منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	سطح معنی‌داری	مقدار F	مقدار	درجه آزادی	سطح معنی‌داری	میانگین مجذورات
پیش‌آزمون	۳۶۶/۵۳۳	۱	۳۶۶/۵۳۳	-۰/۳۷۵	-۰/۰۰۱	۲۱/۰۱۶	۳۶۶/۵۳۳	۰/۰۰۱	-۰/۰۰۱
بین‌گروهی	۱۱۴۱/۹۳۳	۳	۳۸۰/۶۴۳	-۰/۶۵۲	-۰/۰۰۱	۲۱/۸۲۵	۳۸۰/۶۴۳	-۰/۰۰۱	-۰/۰۰۱
خطا	۶۱۰/۴۲۵	۳۵	۱۷/۴۳۱				۱۷/۴۳۱		

ساند

جدول ۴. نتایج آزمون تعقیبی بونفروونی به منظور مشخص کردن جایگاه تفاوت گروه‌ها در عامل نروتروفیک مشتق از مغز

سطح معناداری	تفاوت میانگین	گروه
-۰/۰۰۱	-۱۰/۳۴۵	تمرینات ترکیبی
-۰/۰۰۱	-۹/۰۹۸	مکمل جینکوبیلوبا
-۰/۰۰۱	-۱۹/۰۶۶	تمرینات ترکیبی + مکمل جینکوبیلوبا
۱/۰۰۰	۱/۲۳۷	مکمل جینکوبیلوبا
-۰/۰۰۱	-۹/۲۶۲	تمرینات ترکیبی + مکمل جینکوبیلوبا
-۰/۰۰۱	-۱۰/۰۵۰	مکمل جینکوبیلوبا

سالمند

موش‌های نر افزایش می‌دهد. همچنین یاروو و همکاران [۲۴] افزایش ۳۲ درصد سطح عامل نروتروفیک مشتق از مغز سرم رادر پی تمرین مقاومتی در بیست مرد دانشگاهی تمرین نکرده سالم، گزارش کردند. همچنین رواسی و همکاران [۲۲] به بررسی دو نوع برنامه تمرین مقاومتی و استقامتی بر سطوح عامل نروتروفیک مشتق از مغز و کورتیزول موش‌های صحرایی نر جوان پرداختند و اشاره کردند که تمرینات مقاومتی سبب افزایش معنادار سطح عامل نروتروفیک مشتق از مغز می‌شود و تمرینات مقاومتی نسبت به تمرینات استقامتی موجب افزایش بیشتر سطح عامل نروتروفیک مشتق از مغز می‌شوند. اما گوکینت و همکاران [۲۵] اثر تمرینات مقاومتی منظم دهه‌هایی بر پاسخ عامل نروتروفیک مشتق از مغز سرمی را در یک جلسه تمرین، مطالعه کردند. محققان در پایان تغییر معناداری در غلظت سرمی عامل نروتروفیک مشتق از مغز مشاهده نکردند. محققان پایین بودن شدت و نیز کوتاه بودن طول مدت فعالیت (یک جلسه) را عامل عدم تغییر سطح عامل نروتروفیک مشتق از مغز معرفی کردند و بیان داشتند احتمالاً محرك تمرینی باید از آستانه شدت و مدت لازم برخوردار باشد تا بتواند افزایش غلظت عامل نروتروفیک مشتق از مغز را به دنبال داشته باشد.

کوریا و همکاران [۲۶] به بررسی اثر تمرینات مقاومتی حاد بر غلظت سرمی عامل نروتروفیک مشتق از مغز ر و مقایسه مشارکت جرم عضلانی کوچک و بزرگ پرداختند. آزمودنی‌ها حرکات برون‌گرا و درون‌گرای عضلانی (انقباضات ایزوکینتیک) زانو و آرنج را در دو روز متوالی انجام دادند. در پایان اندازه‌گیری‌ها تغییر معناداری را در غلظت سرمی عامل نروتروفیک مشتق از مغز نشان نداد. در این زمینه پژو و همکاران [۲۷] گزارش کردند که تعداد جلسات تمرین می‌تواند بر سطح نروتروفین تولید شده در پاسخ به تمرین مؤثر باشد. بنابراین با توجه به اینکه تعداد جلسات و طول دوره تمرین تحقیق کوریا و همکاران کوتاه‌تر از تحقیق حاضر است، احتمالاً این عامل می‌تواند موجب وجود اختلاف باشد.

نتایج [جدول شماره ۴](#) حاکی از این است که تمرینات ترکیبی همراه با مصرف مکمل جینکوبیلوبا در مقایسه با تمرینات ترکیبی به تنها یکی به میزان ۹/۲۶۲ پیکوگرم بر میلی لیتر، در مقایسه با مصرف مکمل جینکوبیلوبا به تنها یکی به میزان ۱۰/۵۰۸ پیکوگرم بر میلی لیتر و در مقایسه با گروه کنترل به میزان ۱۹/۰۶۶ پیکوگرم بر میلی لیتر باعث افزایش معنی‌دار سطح عامل نروتروفیک مشتق از مغز مردان افسرده می‌شود ($P < 0/05$). دیگر نتایج حاکی از این بود که بین تمرینات ترکیبی در مقایسه با مصرف مکمل جینکوبیلوبا در سطح عامل نروتروفیک مشتق از مغز مردان سالمند افسرده تفاوتی وجود ندارد ($P > 0/05$).

بحث

مطالعه حاضر با هدف اثر هشت هفته تمرینات ترکیبی و مکمل جینکوبیلوبا بر عامل نروتروفیک مشتق از مغز سالمندان مرد افسرده انجام گرفت. نتایج نشان داد هشت هفته تمرین ترکیبی موجب افزایش معنادار سطح عامل نروتروفیک مشتق از مغز سالمندان افسرده شد. بخش عمده‌ای از عامل نروتروفیک مشتق از مغز موجود در گردش خون از سیستم عصبی مرکزی نشست می‌گیرد و به دلیل اینکه قابلیت عبور دوطرفه از سد خون- مغز را دارد [۱۱]، سنجش آن در خون بازتابی از سنتز آن در سیستم عصبی مرکزی است. نتایج پژوهش‌های مختلف در زمینه تأثیر تمرین بر عامل نروتروفیک مشتق از مغز نشان می‌دهد که عامل نروتروفیک مشتق از مغز نسبت به روش تمرین، شدت و مدت تمرین و حتی شیوه اندازه‌گیری آن بسیار حساس است [۲۲].

در این زمینه شریفی و همکاران [۲۱] نشان دادند که هشت هفته تمرین ترکیبی سبب افزایش معنادار سطح عامل نروتروفیک مشتق از مغز سرم مردان سالمند می‌شود. همچنین مجتهدی و همکاران [۲۲] با بررسی تأثیر هشت هفته تمرین مقاومتی بر سطح عامل نروتروفیک مشتق از مغز و گیرنده تیروزین کیناز B در هیپوکمپ موش‌های نر، نشان دادند که تمرین مقاومتی پروتئین‌های عامل نروتروفیک مشتق از مغز را در هیپوکامپ

همچنین نشان دادند که این افزایش حجم هم راستا با افزایش غلظت عامل نروتروفیک مشتق از مغز در سرم بود. بیشتر ژن‌هایی که بعد از ارزش تنظیم مثبت می‌شوند، با فعالیت سیستم عامل نروتروفیک مشتق از مغز و IGF-1 در مغز مرتبط‌اند. به نظر می‌رسد با توجه به مشارکت قوی عامل نروتروفیک مشتق از مغز در تحریک‌پذیری عصبی و عملکرد سیناپسی، نتایج نشان‌دهنده عملکرد غالب عامل نروتروفیک مشتق از مغز برای تأثیر ورزش بر مغز است. فعالیت بدنی با افزایش سطح پروتئین عامل نروتروفیک مشتق از مغز و نوروتروفین‌های ضروری اثر مثبتی بر عملکرد شناختی دارد. عامل نوروتروفیکی مشتق از مغز از طریق ایفای نقش به وسیله تعدادی از فرایندها از جمله رشد TrkB سلول‌های عصبی و عملکردهای آن را تنظیم می‌کند. همچنین در شکل‌گیری حافظه، از جمله یادگیری و رفتار، شکل‌پذیری سیناپسی، کارآمدی سیناپسی و اتصالات سلول عصبی درگیر می‌شود. علاوه بر این، رشد سلول‌های عصبی نایاب را ارتقا می‌بخشد و موجب بقای سلول‌های عصبی بالغ می‌شود [۱۵]. در این زمینه مجتهدی و همکاران [۲۳] بیان داشتند که تمرين مقاومتی پروتئین‌های عامل نروتروفیک مشتق از مغز و TrkB را در هیپوکامپ موش‌های نر افزایش می‌دهد، بنابراین تمرين مقاومتی برای اشاعه شکل‌پذیری هیپوکامپی و فواید شناختی و عملکردی، مفید است.

دیگر نتایج تحقیق حاضر نشان داد که مصرف مکمل جینکوبیلوبا باعث افزایش معنی‌دار عامل نروتروفیک مشتق از مغز سالم‌دان افسرده شد. در این زمینه حاجی‌رضابی و همکاران [۲۰]، در پژوهشی روی دختران تمرين نکرده به بررسی اثر مصرف عصاره جینکوبیلوبا و تمرين شنا بر عامل نروتروفیک مشتق از مغز و NMDA پلاسمما پرداختند. یافته‌های این مطالعه افزایش هر دو فاکتور عامل نروتروفیک مشتق از مغز و NMDA را پس از مصرف مکمل جینکوبیلوبا نشان دادند. به طور کلی، جینکوبیلوبا گیاهی با منشاً چینی است که قسمت مردم‌استفاده آن، یعنی برگ این گیاه، حاوی مشتقات ترپونوئید از جمله جینکولید، A,B,C بیلوبالید و فلاونوئیدها از جمله کوئرستین، کانول، بیلوبستین و جینکوتین است. جینکوبیلوبا همچنین دارای خواص زیادی از جمله ضدھیپوکسی، ضدافسردگی، ضددرد و تقویت قوای جسمانی است [۳۷]. مطالعات بالینی مختلف در داخل بدن و آزمایشگاه نشان داده‌اند که عصاره استاندارد شده جینکوبیلوبا ممکن است در درمان و پیشگیری از بیماری AD و دیگر بیماری‌های واپسیه به سن، اختلالات عصبی، آنتی‌اسیداتیون، ضد آپوپتوز، ضدالتهاب، محافظت در برابر اختلال در میتوکندری، و تجمع A β ، تعادل یون، تعدیل فسفوریل‌اسیون پروتئین تائو و مؤثر است و حتی القای فاکتورهای رشد از جمله مکانیسم‌های عمل احتمالی آن محسوب می‌شوند. بنابراین عمل بر مقداری عامل نروتروفیک مشتق از مغز نیز یکی از مکانیسم‌های عمل جینکوبیلوبا است که با نتایج تحقیق حاضر هم خوان است.

بر اساس شواهد رژیم غذایی و سبک زندگی می‌تواند در به تأخیر انداختن شروع یا متوقف کردن گسترش اختلالات وابسته به سن نقش مهمی داشته باشد و عملکرد شناختی را بهبود بخشد. در سال‌های اخیر توجه محققان به تأثیر فعالیت بدنی و تغذیه سالم روی عملکرد مغز، بهویژه تأثیر آن‌ها روی نوروتروفین‌ها و عوامل رشدی (عوامل مربوط با عصب‌زایی و تحلیل عصبی) متمرکز شده است. نوروتروفین‌ها (مجموعه‌ای از پروتئین‌های نوروتروفیکی) از لحاظ ساختاری گروهی از عوامل رشد پلی‌پپتیدی هستند که در رشد، بقا و عملکرد سیستم عصبی مرکزی و محیطی باهم همکاری می‌کنند. این عوامل نوروتروفیکی فعالیت‌های منحصر به‌فردی را سلول‌های عصبی هدف و انواع دیگر سلول‌ها در سیستم عصبی دارند. آن‌ها می‌توانند از بافت‌های هدف ترشح شوند و از مرگ سلول‌های عصبی جلوگیری کنند؛ از این رو موجب بقای سلول‌های عصبی می‌شوند. علاوه بر این، نقش چشمگیری در پاسخ‌های آسیبی و بیماری‌های فیزیولوژیکی سیستم عصبی دارند [۲۸]. همچنین نشان داده شده است که سطح پروتئین عامل نروتروفیک مشتق از مغز نقش مهمی در پاتوفیزیولوژی بیماری‌های عصبی مختلف دارد [۲۹]. تحقیقات متعدد نشان داده‌اند نوروتروفین‌ها احتمالاً مهم‌ترین عوامل قبل از انتشاری هستند که عصب‌زایی را تنظیم می‌کنند [۳۰]. تحقیقات متعدد به خوبی ثابت کرده‌اند، نوروتروفین‌ها در شکل‌پذیری سیناپسی هیپوکامپ نقش بسزایی ایفا می‌کنند و از طرفی هیپوکامپ، در یادگیری، حافظه و عملکردهای شناختی تأثیرگذار است. در این مطالعات گزارش شده است هر عاملی که موجب افزایش سطح نوروتروفین‌ها در بدن انسان شود، می‌تواند به تغییراتی در یادگیری، حافظه، عملکردهای شناختی و اختلالات عصبی‌شناختی منجر شود [۳۱].

کوریه و همکاران [۲۶] ارتباط بین عامل نروتروفیک مشتق از مغز سرم و میزان فعالیت روزمره و آمادگی قلبی‌تنفسی را در ۴۴ زن و مرد سالم ۱۸ تا ۵۷ ساله بررسی و اعلام کردند که ارتباط معکوس معناداری بین عامل نروتروفیک مشتق از مغز سرم و آمادگی قلبی‌تنفسی وجود دارد. مکانیسم‌های دقیق و اساسی که بتواند تأثیرات مفید ورزش بر عملکرد و ساختار مغز را نشان دهد، هنوز به طور کامل شناخته نشده است، اما می‌توان آن را به کاهش استرس اکسیداتیو و التهاب، افزایش رگزایی، ترشح نوروتروفین‌ها و کاتکولامین‌ها و نورون‌زایی به‌خصوص در ساختار هیپوکامپ نسبت داد. بر اساس گزارش برخی مطالعات، فعالیت بدنی عملکرد شناختی را در انسان و جوندگان بهبود می‌بخشد که احتمالاً مکانیسم آن، از طریق سطح پروتئین عامل نروتروفیک مشتق از مغز تنظیم می‌شود [۳۱]. اریکسون و همکاران [۲۹] نشان دادند که تمرين ورزشی هوایی در افراد مسن، اندازه هیپوکامپ قدمای را افزایش می‌دهد که به بهبود حافظه در آن‌ها منجر می‌شود. تمرين ورزشی هوایی در یک دوره ۱ تا ۲ ساله، ۲ درصد حجم هیپوکامپ را افزایش می‌دهد. آن‌ها

با توجه به نتایج مطالعه حاضر پیشنهاد می‌شود که سالماندان جهت سلامتی و افزایش گیرنده‌های سیناپسی مغزی از تمرینات ترکیبی بهره جویند. همچنین پیشنهاد می‌شود در سبد غذایی خود مکمل‌های گیاهی و طبیعی آنتی‌اکسیدانی بهخصوص جینکوبیلوبا را قرار دهنند. همچنین پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده اندازه‌گیری سطوح دیگر نوروتروفین‌ها مانند نوروتروفین-۳، نوروتروفین-۴، و فاكتور رشد عصبی و همبستگی و یا عدم همبستگی آن با میزان BDNF در پلاسمای تعیین شود. علاوه بر این، پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده اندازه‌گیری سطوح زیرواحدهای گیرنده‌های NMDA و ارتباط آن‌ها با سطوح BDNF بررسی شود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

اصول اخلاقی تماماً در این مقاله رعایت شده است. شرکت کنندگان اجازه داشتند هر زمان که مایل بودند از پژوهش خارج شوند. همچنانی همه شرکت کنندگان در جریان روند پژوهش بودند. اطلاعات آن‌ها محترمانه نگه داشته شد.

حامي مالي

این تحقیق هیچ گونه کمک مالی از سازمان‌های تأمین مالی در بخش‌های عمومی، تجاری یا غیرانتفاعی دریافت نکرد.

مشارکت‌نویسندها

تمام نویسندها در طراحی، اجرا و نگارش همه بخش‌های پژوهش حاضر مشارکت داشته‌اند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندها این مقاله تعارض منافع ندارد.

دیگر نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تمرین ترکیبی همراه با مصرف مکمل جینکوبیلوبا بر عامل نوروتروفیک مشتق از مغز سالماندان افسرده تأثیر معنی‌داری دارد و در مقایسه با مصرف جداگانه مکمل جینکوبیلوبا و انجام تنها‌یابی تمرین ترکیبی مقدار عامل نوروتروفیک مشتق از مغز سالماندان افسرده را به طور معنی‌داری افزایش بیشتری داده است. با توجه به داشتن ما، تاکنون فقط چند تحقیق به بررسی تأثیر مکمل جینکوبیلوبا به همراه فعالیت ورزشی پرداخته‌اند. وايمن و همکاران [۳۳] در مقاله‌ای موروثی گزارش کردند که تمرینات ورزشی پایش شده همراه با جینکوبیلوبا اثرات سودمند بیشتری نسبت به ورزش به تنها‌ی ایجاد می‌کند. با توجه به افزایش ظرفیت هوایی ورزشکاران درنتیجه مصرف جینکوبیلوبا و مقادیر عامل نوروتروفیک مشتق از مغز که در تحقیقات نشان داده شده پس از تمرینات ترکیبی طولانی‌مدت افزایش می‌یابد، به کارگیری توانم مصرف عصاره جینکوبیلوبا و فعالیت ترکیبی می‌تواند نتایج مثبتی روی افزایش مقادیر عامل نوروتروفیک مشتق از مغز و درنتیجه سلامت مغز داشته باشد، همچنان که نتایج تحقیق حاضر نیز مؤید این مطلب بود. همچنانی در تحقیقی دیگر نیز نشان داده شده که عصاره جینکوبیلوبا می‌تواند ظرفیت انجام تمرینات را افزایش دهد و خستگی را به تأخیر اندازد. عصاره جینکوبیلوبا می‌تواند به افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی در بافت کبد، کاهش آسیب پرآکسیداسیون لیپید در بافت کبد ناشی از رادیکال‌های آزاد، بهبود توانایی ورزشی، و بهبود دوره بازیافت پس از فعالیت ورزشی کمک کند [۳۴].

نتیجه‌گیری نهایی

اجرای تمرینات ترکیبی به مدت هشت هفته به همراه مکمل جینکوبیلوبا به طور معناداری بر سطوح عامل نوروتروفیک مشتق از مغز سالماندان افسرده تأثیر داشته و سبب افزایش عامل نوروتروفیک مشتق از مغز شده است. بنابراین این پروتکل تمرینی و مکمل به همراه یکدیگر فواید بیشتری نسبت به تمرین ترکیبی یا مکمل جینکوبیلوبا به تهایی برای سالماندان افسرده دارد و متخصصانی که با سالماندان کار می‌کنند احتمالاً می‌توانند از تعامل تمرین ترکیبی همراه با مصرف عصاره جینکوبیلوبا در بهبود ظرفیت عملکردی مغز استفاده کنند.

عدم کنترل دقیق مصرف دارو یا غذای خاص توسط آزمودنی‌ها (هرچند از آزمودنی‌ها خواسته شده بود که مصرف هر نوع دارو را به هر دلیل گزارش دهند)، عدم کنترل دقیق بر وضعیت خواب و استراحت آزمودنی‌ها، همچنانی شرایط روانی آزمودنی‌ها به هنگام اجرای آزمون خارج از کنترل پژوهش گر بود، ولی سعی محقق بر افزایش انگیزه در بین آن‌ها بود. علاوه بر این، تفاوت‌های فردی از نظر خصوصیات ژنتیکی و ویژگی‌های وراثتی آزمودنی‌ها از محدودیت‌های تحقیق حاضر بود.

References

- [1] Alipour F, Sajadi H, Forouzan A, Biglarian A, Jalilian A. [Elderly quality of life in Tehran's district two (Persian)]. Salmand: Iranian Journal of Ageing. 2008;3(3-4):75-83. <http://salmandj.uswr.ac.ir/article-1-104-en.html>
- [2] Sharifzadeh GR, Moodi M, Akhbari H. [Investigating health status of older people supported by Imam (Persian)]. Salmand: Iranian Journal of Ageing. 2010; 5(3):52-60. <http://salmandj.uswr.ac.ir/article-1-279-en.html>
- [3] Hojjati H, Koochaki G, Sanagoo A. [The relationship between loneliness and life satisfaction of the elderly in Gorgan and Gonbad cities (Persian)]. Journal of Research Development in Nursing and Midwifery. 2012; 9(1):61-8. <http://nmj.goums.ac.ir/article-1-213-en.html>
- [4] Khodadady N, Sheikholeslami F, Rezamasuoleh S, Yazdani M. [Rate of depression in late-life in superannuated government employed center of Guilan University of Medical Sciences (Persian)]. Journal of Holistic Nursing And Midwifery. 2007; 17(1):16-22. <http://hnmj.gums.ac.ir/article-1-247-en.html>
- [5] Sajadi H, Mohaqeqi Kamal H, Vameghi M, Forozan AS, Rafei H, Nosratabadi M. [Systematic review of prevalence and risk factors associated with depression and its treatment in Iranian elderly (Persian)]. Salmand: Iranian Journal of Ageing. 2013; 7(4):7-15. <http://salmandj.uswr.ac.ir/article-1-545-en.html>
- [6] Lai DWL. Impact of culture on depressive symptoms of elderly Chinese immigrants. The Canadian Journal of Psychiatry. 2004; 49(12):820-7. [\[DOI:10.1177/070674370404901205\]](https://doi.org/10.1177/070674370404901205)
- [7] Cole MG, Dendukuri N. Risk factors for depression among elderly community subjects: A systematic review and meta-analysis. American Journal of Psychiatry. 2003; 160(6):1147-56. [\[DOI:10.1176/appi.ajp.160.6.1147\]](https://doi.org/10.1176/appi.ajp.160.6.1147)
- [8] Adlard PA, Cotman CW. Voluntary exercise protects against stress-induced decreases in brain-derived neurotrophic factor protein expression. Neuroscience. 2004; 124(4):985-92. [\[DOI:10.1016/j.neuroscience.2003.12.039\]](https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2003.12.039)
- [9] Fujimura H, Altar CA, Chen R, Nakamura T, Nakahashi T, Kamabayashi JI, et al. Brain-derived neurotrophic factor is stored in human platelets and released by agonist stimulation. Thrombosis and Haemostasis. 2002; 87(04):728-34. [\[DOI:10.1055/s-0037-1613072\]](https://doi.org/10.1055/s-0037-1613072)
- [10] Pan W, Banks WA, Fasold MB, Bluth J, Kastin AJ. Transport of brain-derived neurotrophic factor across the blood-brain barrier. Neuropharmacology. 1998; 37(12):1553-61. [\[DOI:10.1016/S0028-3908\(98\)00141-5\]](https://doi.org/10.1016/S0028-3908(98)00141-5)
- [11] Ploughman M. Exercise is brain food: The effects of physical activity on cognitive function. Developmental Neurorehabilitation. 2008; 11(3):236-40. [\[DOI:10.1080/17518420801997007\]](https://doi.org/10.1080/17518420801997007)
- [12] Xu B, Goulding EH, Zang K, Cepoi D, Cone RD, Jones KR, et al. Brain-derived neurotrophic factor regulates energy balance downstream of melanocortin-4 receptor. Nature Neuroscience. 2003; 6(7):736-42. [\[DOI:10.1038/nn1073\]](https://doi.org/10.1038/nn1073)
- [13] Tsuchida A, Nonomura T, Nakagawa T, Itakura Y, Ono-Kishino M, Yamanaka M, et al. Brain-derived neurotrophic factor ameliorates lipid metabolism in diabetic mice. Diabetes, Obesity and Metabolism. 2002; 4(4):262-9. [\[DOI:10.1046/j.1463-1326.2002.00206.x\]](https://doi.org/10.1046/j.1463-1326.2002.00206.x)
- [14] Knaepen K, Goekint M, Heyman EM, Meeusen R. Neuroplasticity - exercise-induced response of peripheral brain-de-
- rived neurotrophic factor. Sports Medicine. 2010; 40(9):765-801. [\[DOI:10.2165/11534530-00000000-00000\]](https://doi.org/10.2165/11534530-00000000-00000)
- [15] Zoladz JA, Pilc A. The effect of physical activity on the brain derived neurotrophic factor: From animal to human studies. Journal of Physiology and Pharmacology. 2010; 61(5):533-41. [\[PMID:20914111\]](https://doi.org/10.1111/j.1465-5411.2010.01057.x)
- [16] Nofuji Y, Suwa M, Moriyama Y, Nakano H, Ichimiya A, Nishiochi R, et al. Decreased serum brain-derived neurotrophic factor in trained men. Neuroscience Letters. 2008; 437(1):29-32. [\[DOI:10.1016/j.neulet.2008.03.057\]](https://doi.org/10.1016/j.neulet.2008.03.057)
- [17] Dubber MJ, Kanfer I. Determination of terpene trilactones in Ginkgo biloba solid oral dosage forms using HPLC with evaporative light scattering detection. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis. 2006; 41(1):135-40. [\[DOI:10.1016/j.jpba.2005.11.010\]](https://doi.org/10.1016/j.jpba.2005.11.010)
- [18] Gardner CD, Taylor-Piliae RE, Kiazzand A, Nicholus J, Rigby AJ, Farquhar JW. Effect of Ginkgo biloba (EGb 761) on treadmill walking time among adults with peripheral artery disease: A randomized clinical trial. Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention. 2008; 28(4):258-65. [\[DOI:10.1097/01.HCR.0000327184.51992.b8\]](https://doi.org/10.1097/01.HCR.0000327184.51992.b8)
- [19] Bing Y, Zhaobao W. Effects of Ginkgo biloba extract on free radical metabolism of liver in mice during endurance metabolism. African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines. 2010; 7(4):291-5. [\[DOI:10.4314/ajtcam.v7i4.56691\]](https://doi.org/10.4314/ajtcam.v7i4.56691)
- [20] Hajirezaei B, Barari A, Abbassi Dalooi A. [Consumption of Ginkgo biloba extract and swimming training on NMDA and BDNF plasma in untrained girls (Persian)]. Journal of Medicinal Plants. 2015; 14(54):183-90. <http://jmp.ir/article-1-1020-fa.html>
- [21] Sharifi GR, Bani Hashemi Emam Gheysi M, Rahnama N, Babai Mazraei No AR. [Comparison of the effect of 8 weeks aerobic exercise with resistance exercise on brain-derived neurotrophic factor in elderly men (Persian)]. Salmand: Iranian Journal of Ageing. 2015; 10(3):148-55. <http://salmandj.uswr.ac.ir/article-1-814-en.html>
- [22] Ravasi AS, Poornemati P, Kordi MR, Hedayati M. [The effect of two type of resistance and endurance exercise on BDNF and cortisol of young male mice (Persian)]. Journal of Sport Biosciences. 2013; 1(16):49-78. [\[DOI:10.22059/JSB.2013.30458\]](https://doi.org/10.22059/JSB.2013.30458)
- [23] Mojtabaei S, Shabkhiz F, Akbarnejad A, Salehian O. [Effect of 8 weeks resistance training on BDNF and TrkB in the hippocampus of adult male rats (Persian)]. Armaghane Danesh. 2014; 19(5):380-9. <http://armaghanj.yums.ac.ir/article-1-173-en.html>
- [24] Yarrow JF, White LJ, McCoy SC, Borst SE. Training augments resistance exercise induced elevation of circulating Brain Derived Neurotrophic Factor (BDNF). Neuroscience Letters. 2010; 479(2):161-5. [\[DOI:10.1016/j.neulet.2010.05.058\]](https://doi.org/10.1016/j.neulet.2010.05.058)
- [25] Goekint M, De Pauw K, Roelands B, Njemini R, Bautmans I, Mets T, et al. Strength training does not influence serum brain-derived neurotrophic factor. European Journal of Applied Physiology. 2010; 110(2):285-93. [\[DOI:10.1007/s00421-010-1461-3\]](https://doi.org/10.1007/s00421-010-1461-3)
- [26] Correia PR, Pansani A, Machado F, Andrade M, da Silva AC, Scorza FA, et al. Acute strength exercise and the involvement of small or large muscle mass on plasma brain-derived neurotrophic factor levels. Clinics. 2010; 65(11):1123-6. [\[DOI:10.1590/S1807-592201001100012\]](https://doi.org/10.1590/S1807-592201001100012)
- [27] Parnow A, Karimi I, Hosseini SA. [Effect of resistance training on plasma brain derived neurotrophic factor levels in rats

- (Persian)]. Journal of Knowledge & Health. 2015; 10(3):9-14. [DOI:[10.22100/jkh.v10i3.679](https://doi.org/10.22100/jkh.v10i3.679)]
- [28] Twiss JL, Chang JH, Schanen NC. Pathophysiological mechanisms for actions of the neurotrophins. *Brain Pathology*. 2006; 16(4):320-32. [DOI:[10.1111/j.1750-3639.2006.00039.x](https://doi.org/10.1111/j.1750-3639.2006.00039.x)]
- [29] Erickson KI, Voss MW, Prakash RS, Basak Ch, Szabo A, Chaddock L, et al. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2011; 108(7):3017-22. [DOI:[10.1073/pnas.1015950108](https://doi.org/10.1073/pnas.1015950108)]
- [30] Lu B, Chang JH. Regulation of neurogenesis by neurotrophins: Implications in hippocampus-dependent memory. *Neuron Glia Biology*. 2004; 1(4):377-84. [DOI:[10.1017/S1740925X05000232](https://doi.org/10.1017/S1740925X05000232)]
- [31] Griffin EW, Mullally S, Foley C, Warmington SA, O'Mara SM, Kelly AM. Aerobic exercise improves hippocampal function and increases BDNF in the serum of young adult males. *Physiology & Behavior*. 2011; 104(5):934-41. [DOI:[10.1016/j.physbeh.2011.06.005](https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2011.06.005)]
- [32] Savaskan E, Mueller H, Hoerr R, von Gunten A, Gauthier S. Treatment effects of Ginkgo biloba extract EGb 761® on the spectrum of behavioral and psychological symptoms of dementia: Meta-analysis of randomized controlled trials. *International Psychogeriatrics*. 2018; 30(3):285-93. [DOI:[10.1017/S1041610217001892](https://doi.org/10.1017/S1041610217001892)]
- [33] Weinmann S, Roll S, Schwarzbach Ch, Vauth Ch, Willich SN. Effects of Ginkgo biloba in dementia: Systematic review and meta-analysis. *BMC Geriatrics*. 2010; 10:14. [DOI:[10.1186/1471-2318-10-14](https://doi.org/10.1186/1471-2318-10-14)]
- [34] Herrschaft H, Nacu A, Likhachev S, Sholomov I, Hoerr R, Schlaefke S. Ginkgo biloba extract EGb 761® in dementia with neuropsychiatric features: A randomised, placebo-controlled trial to confirm the efficacy and safety of a daily dose of 240 mg. *Journal of Psychiatric Research*. 2012; 46(6):716-23. [DOI:[10.1016/j.jpsychires.2012.03.003](https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2012.03.003)]

This Page Intentionally Left Blank
